كتاب المرايا المحرقة

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم
مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان
السلطان الغازي محمود خان وقفاً صحيحاً شرعياً حرره الفقير
أحمد شيخ زاده المفتش بأوقاف الحرمين الشريفين
عفي عنهما

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاه والسلام على اشرف الانبيا
والمرسلين محمد واله الطيبين الطاهرين وصحبه الاكرمين
التابعين باحسان الى يوم الدين اما بعد فاعلم ايدك
الله بعنايته وارشدك لهدايته انه قد وضع علما الفلاسفه
من المتقدمين مراه للاحراق اصطنعوها بمساطر حرروها
وقدروها وجعلوا على خطوطها علامات من الحروف وصوروها
ليحققوا بها اقامه البراهين على خواصها وتبيين تلك الاشكال
في حالتي اتفاقها واختصاصها ويقرب بذلك الى الفهم جمع
شعاع الشمس في المرايا المحرقه ويعلم به صفه ردّه الى
المكان الذي يقصد احراقه على تلك الابعاد المحققه فان
مثل ذلك بينوا عن التسليم الى قابله الافهام ويقف عن
معرفه تلك الاشارات التي نشر بها هاتك الاعلام
لبعدها عن الرياضه بهذه العلوم المتقنه الاحكام فلا
يضجرك التطويل في اقوالهم ولا البسط لتشكيل اشكالهم فانها

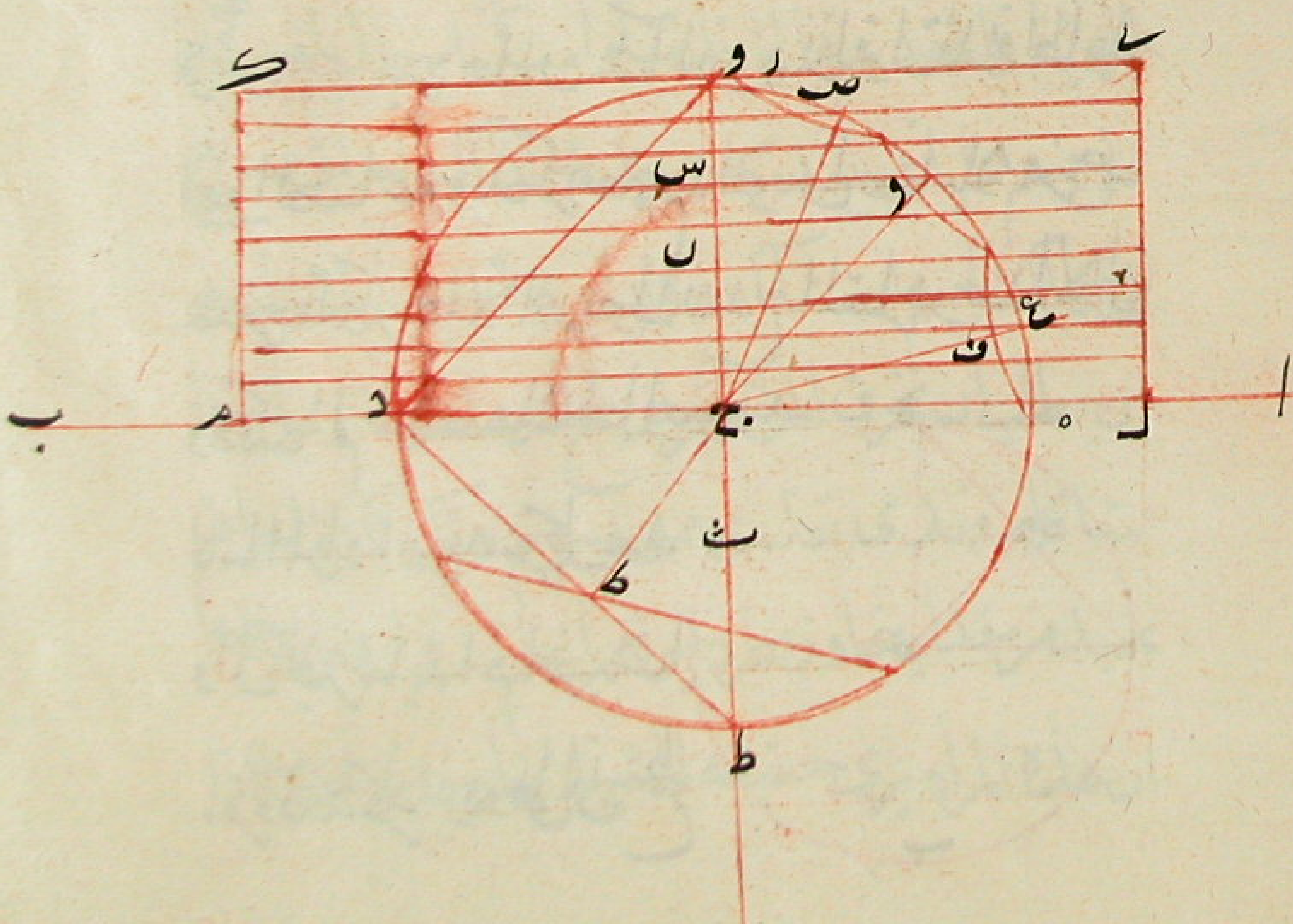
مقدمات لتثبت في الفهم الكيفيه وعند اتمامها كلامهم يحصل
منه الزبده الموديه الى تلك الدرة المضيئه ولولا ان
ضمنا في اول هذا الذكر اقامه البراهين على احراقها
لحذفنا هذه الاشكال للتطويل الذي احتيج اليه في
شرح اغلاقها غير ان ضرورة الايضاح احوجت القاصر
النظر الى ان يذكى له هذا المصباح فكن عاذرا لي في
بسط القول فيها ولا تنسب المصنف الى الغي فيما اطال له
منها فمن البلاغه التطويل في اماكنها وترك الاختصار
اذا احتاج الى الدلاله على طريق ما منها فصل
اعلم ان اصل هذه المرايا المحرقه تصحيح المساطر التي
تردها ومعنى قولنا المساطر هي المبارد التي ترد وجوهها
المقابله لشعاع الشمس الى ان ينعكس الاشعه وتحرق ما
حاذاها على بعد معلوم وقدر ذلك بنسبه المساطير
التي يرد بها فان لكل مسطرة بعدا من الاحراق لا تزيد عليه
ولا ينقص عنه فاول ما نبدا به نذكر شكلا استخرجه ابينوس

الحكيم لعمل المساطير المذكوره وهو ان قال نحتاج الي ان نخط
خط اب على استقامه ونقسمه بنصفين على نقطه ج ونعلم
عن جنبتي نقطه ج علامتين متساويتين البعد وهما نقطتا د ه
ونقيم على نقطه ج عمودا بمقدار خط ج د وهو عمود ج ر
وننفذه في الجهة الاخرى من نقطه ج الى نقطه ر بلا نهايه
ونخرج خط ر د الى نقطه ج ونقيم على نقطه د عمودا يقطع من
خط ج ر اين وقع منه فنعلم هناك نقطه ط وندير ببعد ج ط
دائره تمر بنقطه د و ه ثم نجيز على نقطه و ج ط ى و ك خطا مماسا
لنقطه د وموازيا لخط اب ثم ناخذ عن جنبتي د ه بعدين متساويين
وهما ى د د م ونقيم على نقطه ل عمود ل ى وعلى نقطه م
عمود م ك ثم نقسم عمودي ل ى م ك باقسام كم شينا وكلما اكثرنا
الاقسام كان ادق للعمل ثم نجيز على كل قسمين متقابلين من
العمودين خطا موازيا لخط اب يقطع قوسي ه و د و من الدايرة
على اقسام متساويه حسب ما هو في المثال وانا اقول ان هذه
الخطوط اذا لم تبين صاحب هذا القول لماذا تصلح ولا استعما

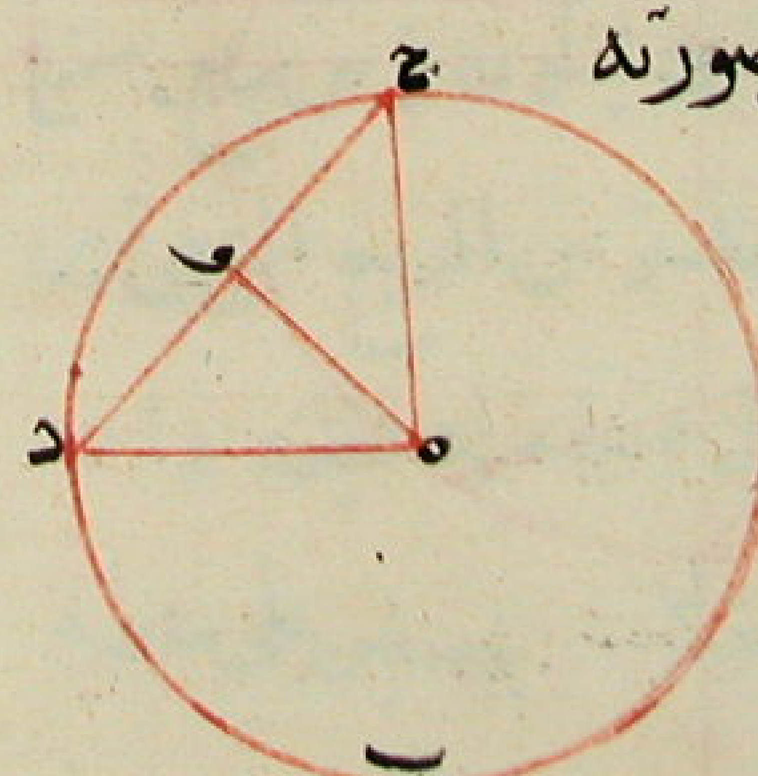
بها في شيء من عمله لم ينجح في شيء وذلك ان النفع بها ان
يقطع القسي التي نسميها مساطير مع هذه الخطوط لتصح ولا
يدخل زللٌ ويكون علامات وابعاد عن العلامات التي تقع
على الدايره كما نبين لك بعد ان شا الله تعالى ثم نقسم
خط د ج الذي هو نصف القطر بنصفين على نقطه ن ونقسم
خط ن د بنصفين على نقطه س ثم ناخذ بعد ج و والذي هو
نصف القطر بالمدار ونضع احد طرفيه في نقطه و ونعلم
بالطرف على محيط الدايره حيث قطعها علامه ع ثم نخرج خط
ع ه فيحصل لنا قوس ه ع وهو نصف سدس الدايره وهو
مبرد اذا قطعت بالمراه يكون مقدار احراقها بمقدار خط
ج ف الخارج من نقطه ج الى منتصف خط ه ع وهذه القوس
التي هي مبرد نسميها مسطره اذا قطعت وهي مماسة لاجزاء
الخطوط الموازيه لخط ل م التي كان قسم القسي بها بديا ثم
يعمل مبرد على استدارتها وبمقدارها ويبرد بها وجه المراه
المصح سطحها على خط مستقيم فيكون احراق المراه مقدار خط

جب على ما بينا ان شا الله وكذلك ان وضعنا المدوار في
نقطه د وفتحناه ببعد وب وعلمنا بذلك البعد على محيط الدايرة
علامه صع كانت قوس صع مسطرة ومبرد المراة بعد
احراقها خط جه الخارج من نقطه ج الى منتصف خط ع ص
وكذلك ان اخذنا بعد وس وعلمنا على محيط الدايرة علامه
ر واخرجنا خط رص كانت قوس رص مبردا ومسطره المراة
بعد احراقها بمقدار خط جب الخارج من المركز الى منتصف
قوس رص فالمرايا الثلث بعد احراقهن بعدا واحدا
واقطار بعضها اعظم من بعض واعظمها قطرا اكثرها احاطة
واكثرها احاطه اكثرها شعاعا واكثرها شعاعا اسرعها
احراقا ان شا الله تعالى وقال عطارد ولحاله على قوله
ان اردت ان تزيد في كبر المراه ليكون قوس ربع من
ارباعها مسطره لمراه عظيمه فخذ قوس الربع التي هي قوس
و د فاتخذها مبردا واعمل به في مراه عظيمه وان
اردت اعظم منها ايضا فاقسم خط جط بنصفين على نقطه ث

وخذ بعد وث بالمدوار وعلم به كما علمنا على محيط الدايره
علامه ج ثم ضع طرف المدوار في علامه ج وعلم بالطرف
الاخر حيث قطع من الدايره علامه د ثم اخرج خط د خ
فيكون قوس دج مبردا المراة قطرها ثلثه ارباع قطر
الدايره وبعد احراقها اقل من احراق ما تقدم مثل بعد
خط جط الخارج من المركز الى منتصف خط دج وهذا
شكل جامع يخرج منه مبارد مختلفه المقدار على ما
ثبت لك وهذا المثال صورته



واذا كان نصف القطر بعداً ما واحد من قوس الدايره اىّ
قوس كانت مفروضة او غير مفروضه بعد ان يخرج من المركز
الى طرفي القوس خطّان يحيزانها ثم وصل بين طرفي
القوس بخط يقوم مقام الوتر واخرج من المركز الى منتصفه
خط كان هذا الخط بعد احراق المراه حسب ما في المثال
من دايره ا ب ه والقوس منها ج د والخطان خطا ه ج ه د
والواصل بينهما خط ج د والخط الخارج من منتصف خط
ج د الى مركز خط ه و وهو بعد احراق المراه التي تكون
قوس ج د مبردها ان شا الله هذا قول قد تواطا عليه
اهل الصناعه ويذكر بعضهم القوس ايضا بلا فرض
صغرت ام كبرت الآ انه يقول ان ربع القطر هو بعد الاحراق
وذلك ما لم تلحقه وهذا المثال صورته



فاما المراه المحرقه من كل بعد
والى غير نهايه اذا انسبت ا
مفروضه من دايره وهي التي تسطح

وجهها على مسطره ا ب المستويه الخط بالحقيقه المصححه
كذلك ويكون مسطره ا ب لازمه بجميع سطح الدايره
وهي مراه ج د كيف اديرت المسطره عليها كانت لاصقه
بها على حقيقه القياس فان شعاع هذه المراه الراجع
منها عند وقوع الشمس عليها وهو راجع مستدير على استداره
سطح مراه ج د سوآ بلا زياده ولا نقصان ذاهب بلا
غايه الآ ان يصكه جسم كثيف فترى الشعاع عليه مستديرًا
بقدر استداره المراه ومتى عمل مرايا كثيره على هذه
الهيئة والمقدمة التي قدمنا وامسكها رجال يلقون نورها
على جسم ما باىّ بعد كان حدث لذلك احراق سريع
في ذلك الجسم ان شا الله وليس قوله بعداً بلا نهايه هو
ان يطلب ان تحرق المراه من فرسخ او ما قاربه او ميل او ما
شاكله فهذى تعدّى ممن يسوم ذلك لكنه احراق
بعيد من مقدار يتجاوز قطر دايرة من اعظم مدواره قال صاحبها
ان هذه المراه يرى حقيقه الشي بلا زياده ولا نقصان اذا

حكمت على شرايط الاستوآء من الخط ان شآ الله تعالى وهي



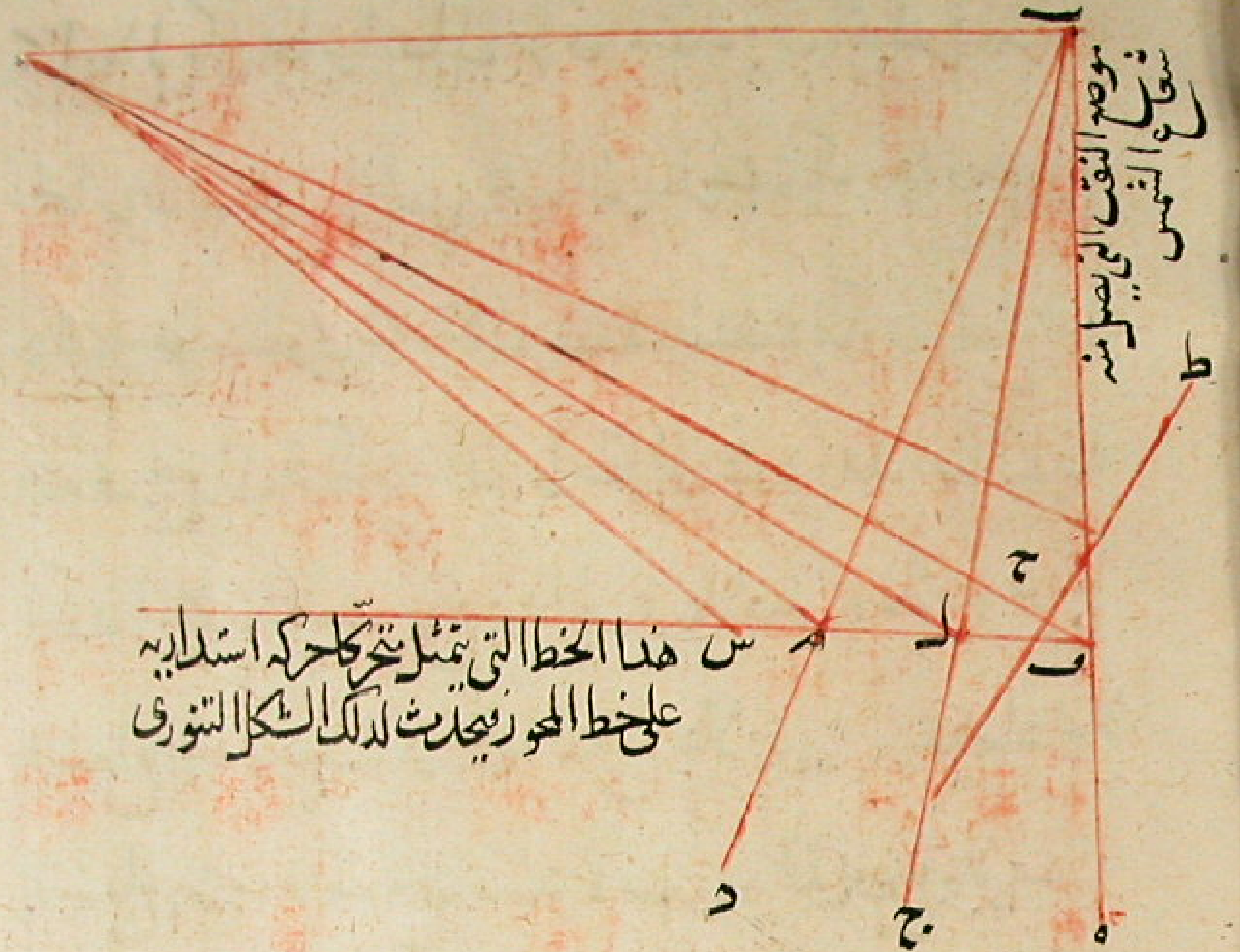
مراه وهي التي اذا صححت على استوآء
خط المسطره لحرف من بعد
وارت الصوره على حقيقتها فاما
ناسوس الحكيم فانه قال اذا اردنا
ان نصير شعاعاً شمسياً ثابتاً لا يزول عن موضع نطلب ذلك
الشعاع في كل وقت من زمان فليكن الموضع الذي نطلب
هنا فيصير الشعاع فيه علامه وليمد من نقطه خطاً مستوياً
موازياً للافق قباله الكوه والخرق الذى ينبغي ان ينفذ
الشعاع منه الى نقطه كهيه اب ولنقم على نقطه ب
عموداً على زاويه قايمة كهيه ب ج الذى هو مرسوم لوقت
استوآء الليل والنهار ولنخرج ايضا خطاً آخر صيفياً من نقطه
ب وهو خط ب د ولنخرج ايضا خطاً آخر شتويا وهو خط ب ه
ولنتخذ آلة او بناءً بما يبعد من نقطه ب بعداً معتدلاً لا
بقدر ما يريد من العظم ثم ينهي اولاً على الخط الشتوي الذي

هو خط ب ه ما نحتاج ان نعمله ولنجعل موضع الالة وعلامتها
نقطه ر ولنصل الخط الخارج من نقطه ر بنقطه ا ثم نقسم الزاويه
التي هي زاويه ه ر ا بنصفين بخط ط ر ح المستقيم ونجعل علامه
ح واسطه بين الشعاع الشتوي وشعاع الاستوآء كانها قاطعة
وسط زاويه ه ب ج بنصفين ونخرج خط ر ط الى ط ك
من خط ب ج فمتى توهمنا مراه ذات سطح مستوي في موضع خط
ح ر ط المستقيم ان شعاعها سيقع اذ هي على خط ه ر ب
راجعاً منقطعاً الى نقطه ا لان زاويه ا ه ر ح يساوي زاويه
ح ر ا وزاويه ر ط ه يساوي زاويه ط ر ب التي هي على سمت
الراس فمن هذا يصح ان زاويه ح ر ا يساوي زاويه ط ر ب
ولا محاله اذا كان ذلك كذلك ان الشعاع الشتوي سينثني
كمثل اثنى هذا الشعاع ثم لنصل بين نقطه ح ونقطه ا بخط
ح ا ثم نتخذ نقطه ح مركزاً ونخط ببعد ح ا دايره نحن نذكر
الانتفاع بها فيما بعد وليكن خط ك ح مساوياً لخط ح ك
ثم ليقطع الزاويه التي يحيط بها ك ح ا بنصفين بخط ح ل م

القاطع لخط ر ك على نقطه ك و ونخرجه مادا يمر بنقطه م التى
هى منتصف زاويه ح ب د ولنصل نقطه ا ولان زاويه ح ك
تساوى زاويه ح ا وقد قطعت زاويه ح ك بنصفين بخط ل فقاعده
ك ل ا مساويه لقاعده ل ا م وكذلك زاويه ك ل م مساويه
لزاويه م ل ا الآن زاويه ك ل م مساويه لزاويه ح ا ب
القايمه على السمت وكذلك زاويه ل م ا مساويه لزاويه ح ا ب
ومن اجل ذلك اذا كان سطح مراه ح ل م معقولا متوهما انه
مضموم ومتصل بالمراه التى تقدم القول فيها وهى مراة
ح ط عطفت هذه ايضا الشعاع وقت الاستواء من موضع
ل ب على خط ل المستقيم وكذلك اذا نحن فعلنا هذا بخط
ب ه المستقيم راينا الشعاع الصيفى الذى علامه م س
الواقع على المراة ذات السطح الموضوعه على خط م س ع
منعطف الى نقطه ا على خط ه ر المستقيم فاذا نحن توهمنا
ان موضع نقطه ب اذا كان نقبا معتدلا لا ينفذه شعاع
الاستواء والمنقلبين ويقع على المرايا التى ذكرناها كان جميع

الشعاع راجعا الى نقطه ا ان شاء الله تعالى وقد يمكن ان نصف
هذه الزوايا التى ذكرنا بان نفعل كما فعلنا بمرايا كثيره فى
عددها ولكن اصغر من مقاديرها فانها ستفعل ذلك من رد
الشعاع الى نقطه ا ان شاء الله تعالى واذا نحن رسمنا
خط ر ح ل م س ع واستقامت عليه الخطوط والزوايا ثم
توهمناه يتحرك حركه مستديره على خط ب ا اذا امثلنا محورا
كان من حركته على هذا المحور وقد ركبت على خطوطه
المرايا التى ذكرنا تشكل من كل ذلك الشكل التنورى الذى
يدور دورا مستويا فمتى ستر ذلك الشكل بعد ان يقطع
بنصفين بصفيحة او بساتر تقوم مقام السطح بعد ان يوارى
الافق وكانت نقطه   يوصل الشعاع الى المرايا ردت
تلك المرايا الشعاع الى موضع نقطه   اذا كانت تحت
السطح الساتر كاينا ويجب ان نضع رسما لهذا الخط
اذا هيئ عليه وامتثل على هذا الاس تمت صنعة هذه
المرايا ان شاء الله تعالى فان توهمنا ان خط ر ب موضوعا

مساويا للخط را جاز ان يكون خط وح مساويا للخط ح ا فاذ اوضع
ف ر مساويا للخط را ورسم خط رع مشتركا فلا محاله ان خط رب
يساوى خط ك ب من اجل ان خط ب ح مساويا للخط ح ك في
النصف من زاويه ف ه ك وكذلك خط ب ك يساوى خطوط ط
ب ر ر ا وكذلك ك ب يساوى خطوط ب ل ل ا وخط
ر ك وخط و ب وخطوط ب س س ا من اجل ان ك ط ك ل
يساوى خط ل ا وان خط ل ب مشترك وكذلك خط ب
ل ل ا هما مساويان لخطى ب ر ر ا ومن اجل هذه باعيانها
خط رو يساوي خط ب س وس ا يساوى خطوط ب ل ل ا
ويساوى ايضا ب ل ل ا ويساوى ايضا هذان الخطان
خطى ب ر ر ا ومن هذا يستبين ان جميع الشعاع الذي
ينبعث بعلامه ب ينعطف على علامه ا ويساوى جميع
الشعاع الثانى الذى يفعل هذا الفعل كان من
ذلك رجوع الشعاع على ما اسست عليه هذه
المراه



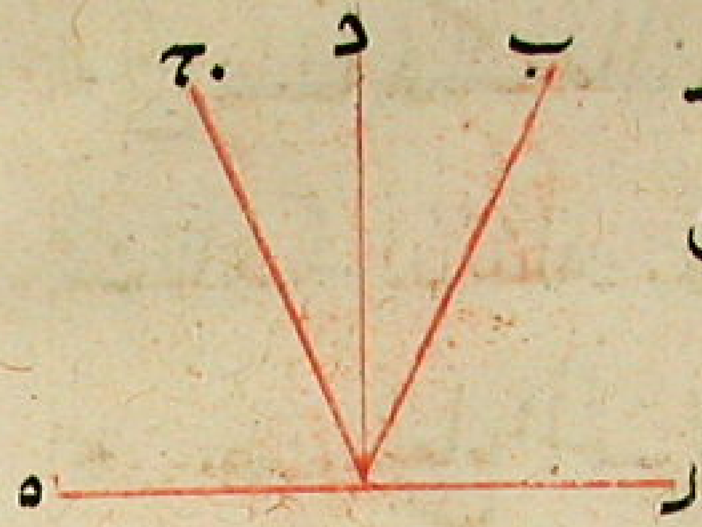
ثم قال اما بقدر تمسه من هيا هذه المراه المحرقه فقد نظن انه
لا يمكن بما وصفوا من ذلك لانا لا نرى المرايا ابدا اذا هي نعلمها
الآن يكون قباله الشمس فالموضع الذي يقصد قصده ان لم
يكن بحيال الشمس بل كان مايلا الى ناحيه اخرى او الى ما خالف
ذلك فليس يمكن ان يكون ما وصفوا في هذه المرايا مع طول
المسافه الى الموضع الذى نحتاج الى الاحراق فيه ونعظم في
الجمله فقط فان ذلك يضطر الى ان يكون ما وضع القدماء فيها

ممكنا ولما لم يمكن بجايز ابطال راى المتقدمين انه احرق مراكب
المحاربين له شعاع الشمس ويجب ان ينظر في ذلك وفي وضع مراة
ذات سطح مستوي في مكان بقصد قصده فيكون شعاع الشمس
الذى يقع الى ذلك المكان راجعًا الى غيره وهذا امثا لنا فيه
ليكون المكان الذى نضع فيه المراه علامه ا وعلامه موضع
الشعاع المطلوب ب وينبغي ان نضع علامتي ب ا وهماد ليلا
الشعاع مرات ذات سطح مستويه مضمومه الى موضع علامه ا
لينعطف الشعاع من ذلك الموضع على موضع علامة ج وليخرج من مكان
علامه ا خطا الى مكان علامه ج ثم ليقطع الزاويه التى صارت
من علامه ب ا ج بنصفين بخط مستو ودلاله الخط ا د ولنقم على
خط ا د من نقطه ا عمودا وهو خط ه ر ا وهو مكان المراه ذات
السطح المستوي وهي موضوعه بازاء ا د على زاوية قايمه وبهذا
يستبين ان الشعاع الذي دليله ا ب اذا وقع على سطح المراه
التى دلالتها ه ا ر سينعطف راجعًا على علامه ج وهو الامر المطلو
وكذلك جميع الشعاع المتقارب بعضه من بعض الاتي من الشمس

الى كل سطح المراه ودلالتها ه ر التى هي موازيه لخط ا ب ومقابله
له يرجع عاطفاً بذلك الحال والتقارب والموازنة على خط د ا ب
ثبت لنا بذلك ان نقطه ج فى اى الجوانب كانت وكيف ما وضعت
كان عطف شعاع الشمس عليها بالمراة ذات السطح المستوى
ولكن اذا لم يجز التهاب المرايا بنوع غير اجتماع الشمس الكبير في
مكان واحد وجب ان تكون الالتهاب اجتماع الحراره الطبيعيه
مثل ما يرى من حال النار اذا كانت في مكان جمع مابها من الاماكن
والجو حار حراره لينة فان توهمنا جميع تلك الحرارات المتفرقه
مما احاط بالنار قد اجتمعت الى الموضع الاوسط يكون من فعل
قوتها ما تفعل النار التى ذكرنا وينبغي ان يلقى على موضع علامه
ج شعاعا كثيرا غير الذي ذكرنا فيكون ذلك من مرايا ذوات
سطوح مستويه ملس وهو بالبعد من علامه ج كبعد علامه ا
منها لكى اذا لاقا الشعاع كثره المرايا طرحت المرايا جميع الشعاع
على علامه ج فيكون الالتهاب من علامه ج باجتماع الشعاع
فيها وان يكون ذلك الاجتماع رجال يحملون المرايا التى ذكرنا

ويلقون شعاعهن على الموضع الذي د ليليه وهو المكان الذي

يقصد قصد احراقه وهذا الشكل



ولكي لا يعسر علينا ذلك لكثرة الاعوان

الذي نحتاج اليهم في حمل المرايا

ولئلا يمل الاكثار في وصف ذلك ويخرج من ذلك ان نتخذ مراة

وحولها مرايا عدة يعكس اشعتها الى تلك المراة فيحرق شعاعها

حرقا كثيرا وهي حيلة ظريفة يجب ان نتخذ مراة مستوية السطح

ذات ست زوايا وعلامتها ا ب ج د ه ر ولنصنع مرايا اخر محيطة

بالمراة الاولة مثلها ذوات ست زوايا مضمومة جوانب خطوطها

او حروفها الى حروف المراة وجوانبها من مراة ا ب و ب ج

ب ج د و ه ر وليكن قطر ه ر ا اصغر من قطر المراة الاولى قليلا

مع تمكنها والحركة على هذه الخطوط التي ذكرنا اما الصاق صفايح

سهلة الانطوى واما بالزرافين فنحن نجعلنا المرايا المحيطة

بالمراة الاولى على سطح المراة الوسطى كان عطف الشعاع

عطفا واحدا وان نحن جعلنا المراة الاولى ثابتة غير متحركة

تلطفنا بحيلة من الحيل فردنا في القاء الشعاع عليها ان امكنتنا المرايا

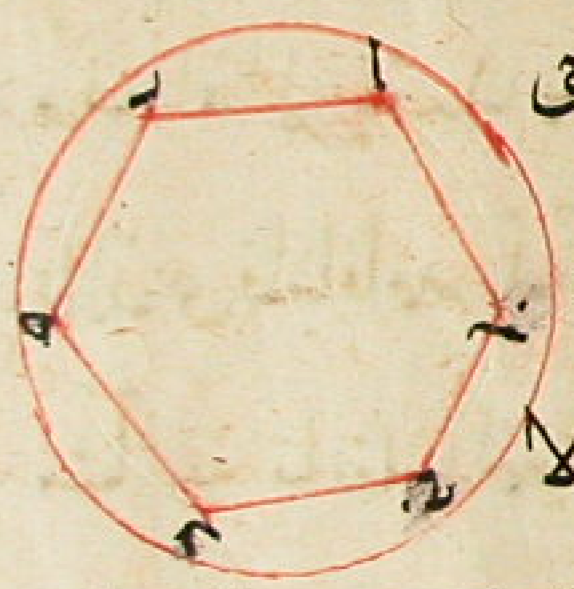
المحيطة بها فلا شك ان الشعاع الذي يشتى من هذه المرايا انما

ينعطف على موضع الواسطة من المراة الاولى حتى اذا فعلنا ايضا

بمراة اخرى محيطة بالاخريات تمكنا من القاء الشعاع على المراة

الوسطى فاذا اجتمع الشعاع فيها بقدرها يمكنا احراق الموضع

الذي يقصد قصده وهذه صورة الشكل والالتهاب



يكون اجود ان صيرت المرايا في اربع نواحي

او خمس في كل ناحية سبع مرايا وليكن بعد

بعضها من بعض متعادل المسافة لكي لا

يقطع الشعاع بعضه بعضا فيكون لذلك اقوى في الاحراق

وذلك ان المرايا اذا كانت في موضع واحد قطع الشعاع

بانبثاثه بعضه بعضا بزوايا حادة فلا يقف الاحراق في

الموضع الذي يقصد قصده بل ينتشر في جميع المكان فيضعف

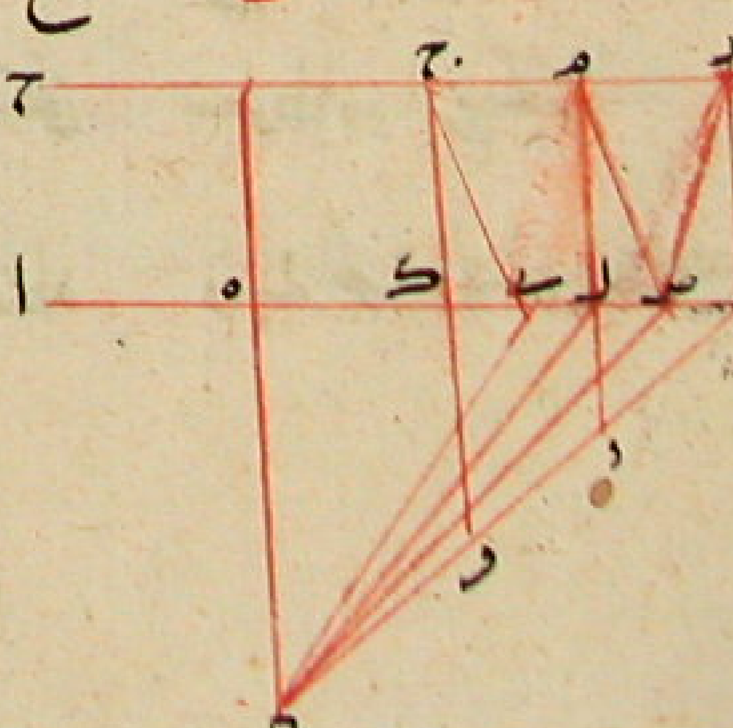
لذلك فعله ويميل الى الاسخان دون الاحراق وقد يمكن

ان يغشى ابصار المقابلة ظلام حتى لا يدرون اين يسلكون

بما يصير اليهم من شعاع هذه المرايا اذا كانت في ايدي رجال
يميلونها ميلاً رفيقا معلوما ليردوا بذلك الشعاع نحو الوسطا
ليرد الشعاع على المقابله او باله كل مراه بشعاعها نحو المقابله
ان امكن ذلك ويكون قدر سطوح هذه المرايا نصف خطوه
ولكن ينبغي ان يكون ارفع مواضعها في اعلا الاتربة وتحركها
اصحابها التي هي في ايديهم ليلقوا شعاع الشمس على المقابله
هذا اذا لم يقصد بها موضعا بعينه مثل المراه الوسطى
كالذي قلنا فانهم بذلك يستظهرون عليهم ويقربهم ان
شا الله اما بقدر التهيئة التي ذكرنا من هذه المرايا فقد يمكن ان
يتهيا الاحراق الى قدر المسافه الذي ذكرنا وغيرها والذي
ذكروا من فعل ارشميدس في احراقه السفن لم يقولوا ان
ذلك كان منه بمراه واحده بل بمرايا كثيره ولست اري
ان في احراق شئ قدر بعده مثل هذا البعد غيرما
قلنا لان القدماء قد ذكروا المرايا المعروفه في هذا المعنى
وكيف ينبغي ان يكون شكلها بمثال مثلوه من الاوله ولم

11 يضعوا في ذلك برهانا مساحيًا اكثر من انهم زعموا انها قطع
شبيهه بالصنوبر ولم يلخصوا كيف يكون ذلك فمن اجل ذلك
نروم نحن ايضا ان نلخص ذلك ببرهان نشبه من مذاهب المساحه
وذلك انه يجب ان يكون قطر المراة التي نريد ان نهيها خط
اب ولتكن علامه الموضع الذي يقصد عطف الشعاع عليه
علامه د من خط جهد الذي يقطع خط اب بنصفين بزاويه قايمه
ونعلم على تقاطع خط اب علامه ه ولنصل خط ب د ولنقم من
نقطه ب عمود ب ر ولتكن مثلي جه و مساويا ب د ولنعد من
نقطه ر خط رح موازيا لخط ب ا وهو الخط القاطع لخط د ه ج
عند نقطه ح ولنقطع خط ح د بعلامه ه ولتكن علامه ه مركز
الدايره التي يحيط بقطر اب كالذي يصح من الصفة لذلك
بعد قليل ولنقسم خط ب ه المستقيم باقسام متساويه وهي ثلثه
اقسام كالذي في هذا الرسم موضوع احدها ه ك والاخر ك ل
والثالث ل ب ولنخرج من نقطتي ك ل خطوطا موازيه لخطي ب ر ح
نفذ الى خط رح عند نقطه م ن وفي الجهة الاخرى الى الخط

الذی یصل بین ب د عند نقطتی و ف ثم لنقسم خط ل ب بنصفین
عند نقطتی س ثم نخرج خطوط س ز س د س م فاقول ان الشعاع
الواقع علی نقطه ب یکون انعطافه علی علامه د لمکان تنصیف
زاویه و ف د من اجل ان انعطاف الشعاع کان عن زوایا متساویه
الکمیات والخطوط التی بینا فیما تقدم من القول وکذلک اذا
اخرجنا د کان الشعاع الواقع علی و من نقطه ل راجعًا علی نقطه
د لما قد منا ایضا وکذلک اذا قسمنا خط ل ک بنصفین عند
نقطه ی واخرجنا خطی ی د ی ر کان ما قلنا من اجل تنصف
الزوایا المتشابهات فبذلک یصح ان خط م س مساویًا لخط
س د و س ح مساو لخط س ز فقد بان ان شعاع و ل س سینعطف
من نقطه س ایضا علی نقطه د وکذلک جمیع ما یقع من الاقسام
علی خط ب ا فاذا توهمنا ان النقطه التی علی ا ب متحرکه حرکه
دوریه علی ان خط ر ح محور اصح جمیع ما قلناه بما رسم بهذا
ح البرهان وهذا المثال
ا قد تبین بما تقدم ان فی



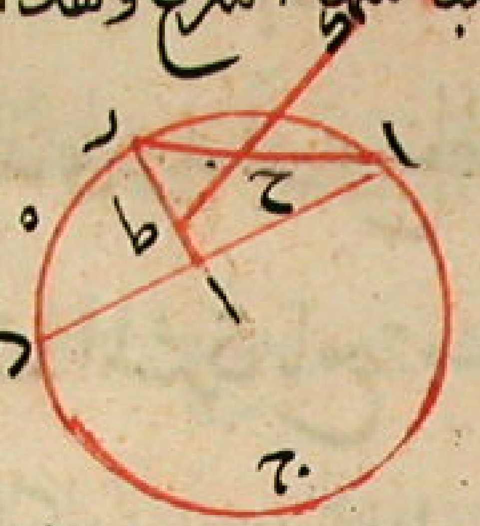
١٢ نفس هذا الامر الامکان لانه کما امکن ان یجعل اشعة شمسیة
غیر متحرکه عن الموضع الذی یراد منا کذلک یمکن تصییر شعاع کثیر
منحلل عن الموضع الذی نقصد قصده والشعاع الکثیر اذا اجتمع
وکان فی عدده لیس بدون اربعه وعشرین شعاعًا فعلی هذا
الفعل وقد یمکن ان یعمل ذلک فی شئ من الاشیاء کمثل اناء
من فضة موضوع فی الشمس فیکون الالتهاب یتولد من مرکزه
کیف کان وضعه من تلقاء الشمس ولیکن ذلک فی قصعة من فضة
ولیعمل علامه ا مرکز القصعه ولیکن ب ج د ه علامات دایره
سعة القصعه ولنفرض الدایره متجزیه باربعه وعشرین قسمًا
او اکثر من ذلک ان امکن ولیکن واحد من الاقسام ب ر ونخرج
خط ا ر علی منتصف خط ب ر فاذا فعلنا ذلک تولد لنا من خط
ب ر وخط ا ج اربع زوایا قایمه احدیهن زاویه ر ج ا والاخری
التی یقابلها ا ج ب وزاویتین قایمتین عن جنبتی خط ا ج احداهما
یلی عمود القصعة والاخری ظاهره یلی العلو والسمک فنقسم الزاویه
التی تلی داخل القصعه بنصفین ان اتسع ذلک واتسع للقاسم

ویصل نقطه ب ر ویخرج خط ا ح

ان يقسم زاوية ب ج ا بنصفين لخط ج ط ولا يبسطه نحوا بل يرفعه
نحو نقطه د التي كانها في السمك ثم تتمثل كانه مثل خط د ط ورفعه
ناحيه د حتى يلقا الخط نقطه ط باطن القصعه او من خط د ج ط
على حاله وعليه يقع ظهر المراة التي تقبل شعاع الشمس وترده
على هذه الزاويه الى نقطه ا التي هي المركز وليكن عند نقطه ا
مراه ايضا محرقه يقبل الشعاع التي ردته اليها المراه المنصوبه
على خط د ج ط فاذا احكم كل ذلك غطيت القصعه بغطاء ذي ثقوب
مقتدره تكون بازاء مراكز المرايا وتكون لها اغطيه او يكون غير
ذي ثقوب فاذا احتيج الى اقتباس النار من القصعه رفع غطا مراه
او غطاء المراة التي توازيها جرم الشمس ان عرف او رفع الغطاء
باسره حتى يقتبس النار من مراه ا التي هي في المركز ثم تغطا وهذه
القصعه ان حملت ونقلت من مكان الى مكان فعلت ذلك اقتبت
وان اقربت بمكان واحد واخرجت خطوط ا ج الى خارجها وعمل
في الزوايا ما ذكرت ووصفت ثم نصبت المرايا على تلك الخطوط
وبني حولها بناء يمسكها وغطيت لكي تصان عن الندا وغير

ذلك

ذلك فعلت مثل ما ذكرنا من الاقتباس اي وقت اردنا ذلك ان شا
الله تعالى وهذه الزوايا كلما كثرت حول الانا والقصعه كان
اقتباسها اسرع وهذا مثاله نحن نحتاج ان نسوق ما نذكره



كل من الحكما في ذلك لمهندي باقوالهم
الى سلوك طريق الحق في عمل هذه
المرايا ويسهل لنا المطلوب منها قال
عطارد ابن محمد الحاسب ان هذه الاشكال لا يبلغ عالم علمها
كما يبلغه ارباب المهنه ومن تدرب بممارسه العلم وانا غاية
العالم ان يرتب لاولئك ما يعلمونه وقد اردت هذا
الكلام في عمل المرايا المحرقه بكلام من قبلي وذلك ان
لعلم النجامه في ذلك اقوى سبب فيما يحتاج اليه واضع هذه
المرايا والشعاع فيرد الى ثلثه مواضع يرد من مراة على الارض
او مراة عاده الى سقف بيت مظلم يلج ذلك الشعاع من باب
البيت او من ثقب مقتدر في بعض حيطانه ويرد الى حايط بيت مظلم
يصل ذلك الشعاع الحائط من بابه ايضا او من كوي بعض حيطانه او يرد

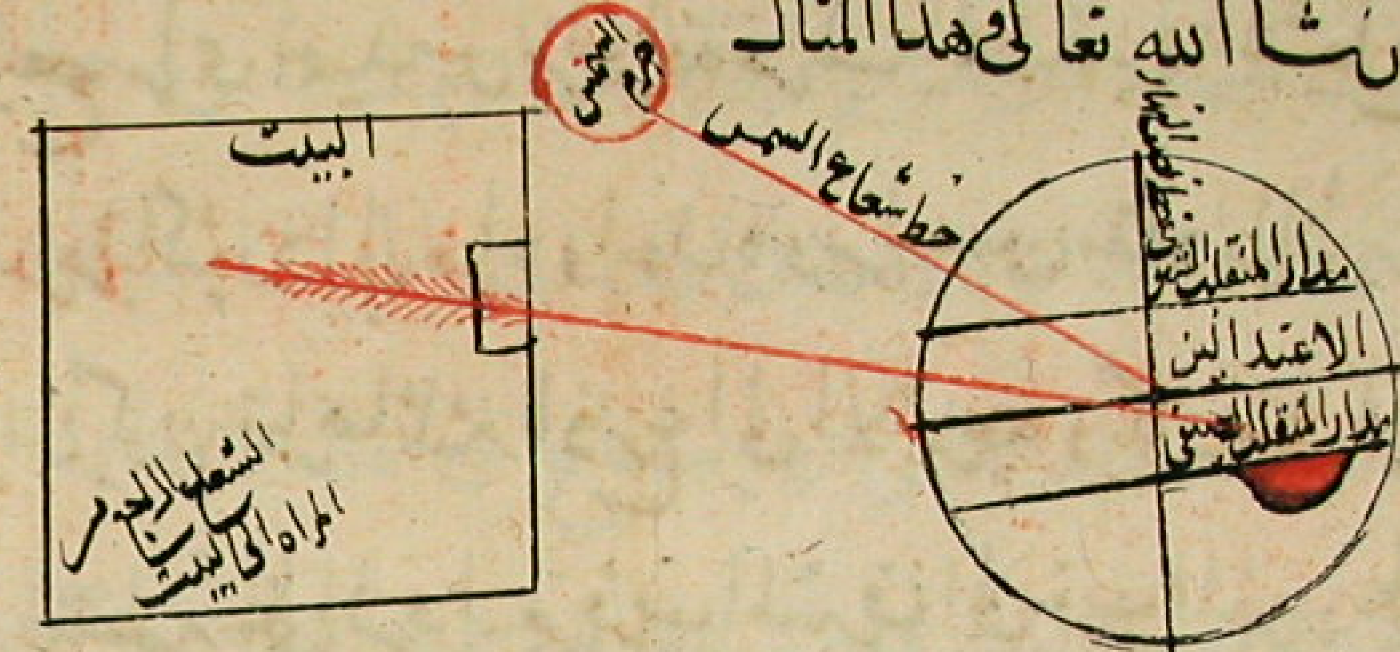
منها باكثره الشعاع الى مركزه اه معلقه نوقفهن ببعد ما توصل
المراة الشعاع فى نقب مقدار الى داخل بيت مظلم اما الى
ارضه او الى احد حيطانه وهذا الوجه اصعب الوجوه الثلاثه
فاذا اردنا ذلك استخرجنا فى الموضع الذى نريد ان نصنع المراة
والمرايا فيه خط نصف النهار ونقاطعه بخط المشرق باصح ما
يمكننا واصدقه ونحن نمثله ليقرب من الفهم فليكن خط نصف النهار اب
والمشرق والمغرب جد يقاطعا على نقطه ه وا نقطه الشمال وب
الجنوب وج المشرق ود المغرب ثم ندير على مركز ه والنقط الاربع
دايره يقوم مقام الافق وخط المشرق والمغرب فى المدن ذوات
العروض نوازى مشرق الاعتدال ومغربه فنخرج بعد ذلك على
مركز الدايره فى وجهه الشمال والجنوب عن نقطتى المشرق والمغرب
سعه مشرق راس المنقلب الصيفى والشتوى فى الجهتين وهما
قوسان متساويان ويصل من نقطتين لمنقلب كهيئه ما فى
المثال من خط ور لراس منقلب الصيف وخط ح ط لراس
منقلب الشتوى وهذان الخطان سيدان موازيان لمعدل

النهار ثم نعمد الى مراه مسطوحه مستويه الوجه وهى
التى نريد ان ياتى شعاعها اما على السقف او على الحايط او على
المراه المعلقه فنضعها اولا على خط ور الذى هو المنقلب
الصيفى ويكتفى بالمثال فى ذلك بمراه واحده نضعها حيث
يكون ارتفاع الشمس ونوازى بالمراه عين الشمس ونميلها
ابدا حتى يصل بالشعاع الذى نريد القاه عليه وذلك يسهل
لتقلب المراة على هذا الخط كيف ما شا فاذا وقع الشعاع حيث
اردنا افردنا المراه على الحال التى كانت عليه وقد ردت
الشعاع ولكن ظهرها الخط اذا اخرج مع ظهرها ماس خط
المدار فنعرف بذلك الزاويه التى حذيت من فضلها ونحفظ
بذلك ونحقق ثم نعرف كميه سمت تلك الست درج التى هى
ارتفاع الشمس ونخرجه خطان من مركز الدايره على قوس السمت
ونخط خطا يقطع خط المدار ثم يستخرج خطوط سموت ارتفاعا
ت الشمس لست درج ست درج الى اخر النهار فى الدايره حسبما
يستخرج ذلك فى الدواير وكما جرت به العاده وقبل استخراج السموت

البابيه الى بعد الدرج الستين ما يخرج خطا من الموضع الذى
لتقي فيه خط السمت المدار الى وسط مركز الشعاع الذي
رددناه بالمراه فانه يحدث لذلك زاويه هي التي ينبغي ان
يعرف كميتها ونعمل ساير الزوايا مثلها من حيث يماس ساير خطوط
السمت خط المدار فاذا حصلنا تلك الزوايا وتساوت كلها
نعليها تنصب المرايا التي ترد الشعاع الى المكان المطلوب
ذلك فيه عامة النهار ومع كل ارتفاع وسمته ان شا الله تعالى
وكذلك نعمل بخط الاعتدالين الذي هو المشرق والمغرب
وبخط مدار المنقلب الشتوى من اخراج خطوط سموت درج
ارتفاع الشمس حتى تقاطع خط المدار واخراج الخطوط من عند تقاطعها
بخط المدار الى موضع الشعاع المردود وتصير الزوايا التي تحدث
من ذلك متساويات ونصب المرايا عليها ليتم الامر المطلوب من ذلك
كما قلنا واعلم ان الزوايا ان لم يتساوي في رد الشعاع الى
السقف والى الحايط فلا باس بذلك بعد ان لا تزيد الزوايا
او تنقص نقصانا فاحشا فان تلك الزياده والنقصان اليسير يدور

به الشعاع اما في السقف او على الحايط بمقدار يسير عن
موضع الشعاع الاول وانما ذلك الضبط الاول والصحه لرد
الشعاع الى مركز المراه المعلقه فقط وانما يثبت بهذا
ليصح راى سميدس من احراقه مراكب العدو برد الشعاع
من مرايا كثيره الى مراه واحده ومن احسن مقادير الدايره
ان يكون قطرها ثلثه اذرع الى الاربعه ويكون المرايا
منتظمه على الزوايا من قرب المشرق الى قرب المغرب على
خط المدارين والخط الموازي لمعدل النهار واذا بنا على
المرايا بناءً واستوثق من اماكنها وعرفت الزوايا ثم جعل لذلك
البنا طبقاً يكن المرايا فلا يكشف الا في وقت الحاجه الى رويه
ذلك كان اصون لها واجدر لبقايها ولان لا يصدي وتفسد
ان شا الله ومتى تهيا ان يزال الطبق في وقت الحاجه ايضا
بمقدار وصول ضوء الشمس الى المرايا من طريقها دون كشف
ساير الطبق كان اجود واذا بني هذا البناء ورسمت الزوايا
بعالم لا لمدار سهام من الايام ثم كانت مراة واحدة تنقل مع كل

سمت وعلى كل زاويه فعلت ذلك الفعل الآن نصب مرايا
كثيرة اخف للمؤنة لا يحتاج الى ان يجد مها وهذه جملة كافية
في رد الشعاع الى جنب طلب المرايا المحرقة المصححة الوجوه
ان شا الله تعالى هذا المثال

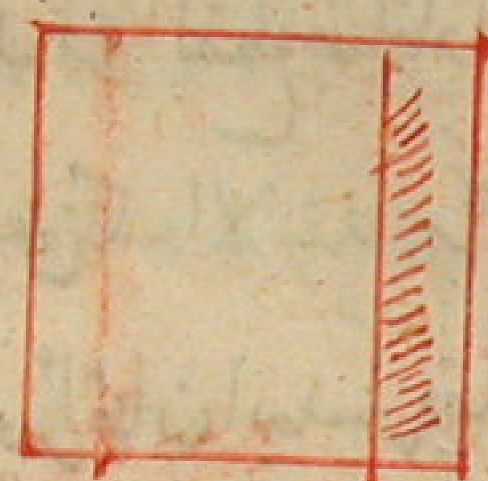


ولناسوس قول في البيت يقول كيف ننقب اقل من مقدار ربع
اصابع ليضئ به بيت طوله وعرضه خمسين قدما وهذه الحيله
بعينها التي تقدمت يمكن ان يكون ذلك ان توهمنا ان في
اعلا البيت او في جانبه نقبا ومرايا كثيرة محيطه به العظم ما هي
كيما يكون النقب الذي في غطاء كل واحدة من المرايا مساويا
للنقب الذي يقبل الشعاع ويكون كل المرايا ترد الشعاع
معا الى النقب الذي وصفت بعد ان يكون المرايا مختلفة
الاماكن لنقل الشعاع الى النقب ليكون ذلك في اماكن

من

١٦

من البيت مختلفة ليضئ بها البيت ان شا الله تعالى وهذا
المثال صورته فاما اتخاذ المرايا المحرقة لاي بعد



شئت فهو ان تتخذ مدوارا اذا انت
فرجته وادرت به كان نصف قطر الدايرة
مقدار البعد الذي تريد ان تكون
خرق المراة كانك اردت ان تتخذ مراة تحرق على بعد
عشرين ذراعا فاتخذ مدوارا اذا انت ادرته كان نصف
قطر الدايرة عشرين ذراعا او اقل من ذلك او اكثر على حسب
ما تريد ثم اتخذ مسطرة يكون طولها مثل قطر المراة التي
تريد ان تحرقها ثم الزقها على لوح الزاقا بليغا ثم افرج
المدوار مقدار عشرين ذراعا ان اردت ان تكون المراة
تحرق على عشرين ذراعا ثم ضع احد طرفيه على موضع ما اذا
انت ادرت به دايرة وضع الطرف الاخر بدور من المسطرة التي
الزقتها على اللوح قطعا ما اي قطع كان ثم اتخذ تلك القطعه
مسطرة للعمل بعد ان تبرد من المسطرة ما فضل عن الدايرة ثم

اتخذ على ذلك المقدار مبرد ان تهيا، وازك المسطرة زوايجًا
فى وسطه ثم ركب هذه الزوايج فى مركز المراة واخرط وجه المراة
خطًا مستويًا على وجه المسطرة اعنى على استدارة القطع فيها فاذا
فرغت من الخرط فاجلو المراة بعد ان تصح على تلك الاستدارة
وكلما كانت المراة اشد ملوسة واقل تقعيرًا كان ابعد لحرقها
وهذا مثالها فى وجه الصفحة وان تهيا ان تجعل المسطرة مبردًا
به ترد المراة وهو الخرط الذى ذكرنا كان ذلك ابلغ فى العمل



والقول العام فى اتخاذ المسطرة
هو انك اذا اردت ان
تتخذ مسطرة لمراة محرقة
فليكن المسطرة مثل ربع ا د ج ب ويكون طولها مثل نصف قطر
المراة التى تريد اتخاذها فان اردت ان تحرق المراة على بعد
خمسة اضعاف قطرها فاقسم طول المسطرة على ضعف ذلك وهو ان تقسم
طول خط ا د الذى هو طول المسطرة بعشرة اقسام متساوية
ويكون لحد الاقسام م د واخرجه الى الشق الاخر كهيئة خط

م ل و د ج قايمين على خطى ب ج و ا د على زاويتين قائمتين وليكن
عرض المسطرة التى هو خط د ج اكثر من د م الذى هو لحد الاقسام
قليلا لانه كلما كان كذلك كان اصلح للعمل وامكن للعامل
ثم ضع المدوار موضع نقطه ا وافتحه بسعة ا د وادره من
موضع د الى ما يلغ من خط ب ج فيكون ذلك كهيئة قوس د ج
ثم اقسم خط م د بنصفين كهيئة نقطه س ثم ضع المدوار موضع
نقطه د وافتحه ببعد د س على مركز د وبعد س د قطعه
دايره كهيئة قوس س ص ثم علم على ملتقى قوس ص س وخط
د ج علامه ى ثم اخرج من د الى ى خطًا مستقيما تنفذه
الى خط ب ج وهو خط ج ط ثم ابرد من هذه المسطرة ما خرج
وفضل عن خط د ط وهى مثلثه د ج ط ثم اخرج زاويجا من
نقطه د على استقامه خط د ط وهو زاويج د ه ثم ركب
هذه الزوايج فى مركز المراة وهى ا د ا ل المسطرة والمبرد
وادر المسطرة فى المراة حتى يلقى خط ا د بطن المراة ويكون
ماسًا لكل ما تأخذه من وجهها فاذا سويت المراة على خط ا د

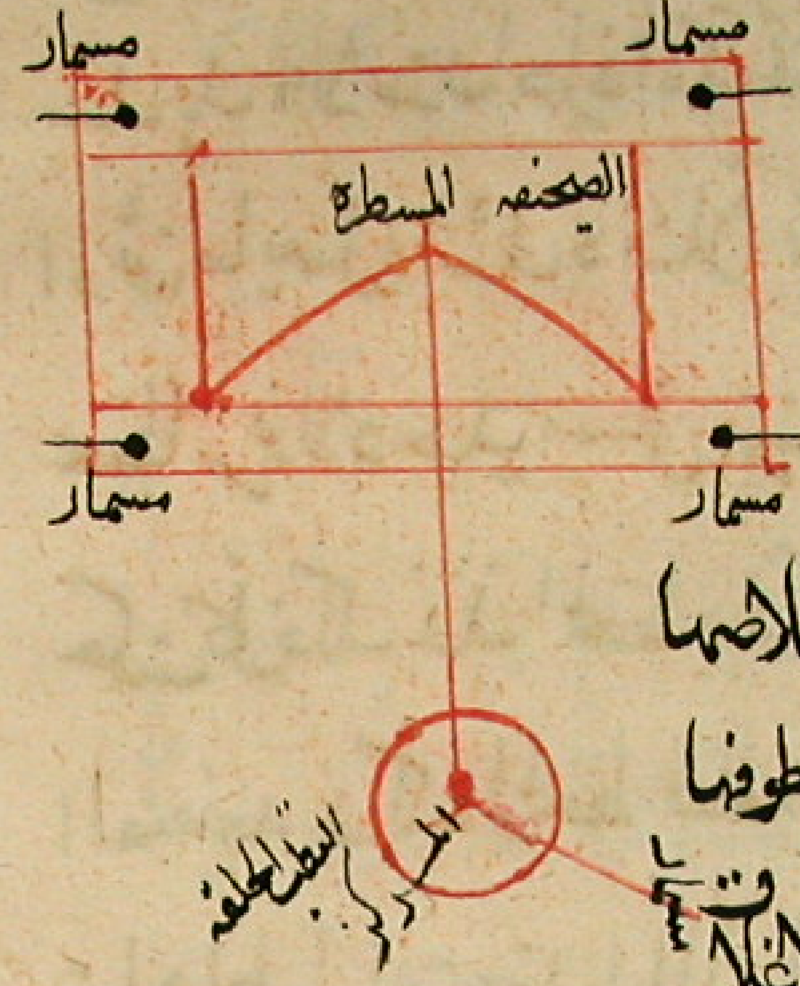
فهى المراة التى اردت وعلى هذا القياس فاعمل لاى مرآة
اجبت لاى بعد اردت ان شا الله وهذه صورة ذلك الشكل



وان اردت ان تتخذ مراة محرقة لبعد كثير فاتخذ لوحا مستويا
مصحح الوجه بالجرد ثم تتخذ صفيحة شبه في غلظ نصف عرض
الخنصر وفي عرض ثلاث اصابع ويكون مقدار الطول حسب ما
تريد ان تجعل قطر المرآة ثم تسمر الصفيحة على اللوح تسميرا
وثيقا ثم تسمر اللوح على الارض على سنثيا ولئلا يزول ولا
يتحرك وليكن ذلك في موضع مستوٍ من الارض ثم تنظر باي بعد
تريد ان يكون الاحراق من ذراع فاذرع من موضع الصفيحة
واللوح في الارض ذراعا بذلك البعد ثم ادفن في الارض
حيث انتهى بك البعد وتدا يقوم مقام قطب فيه مسمار وثيق
متمكن له راس وفي المسمار حلقة يمنعها راس المسمار من

١٨ الخروج عنه ثم شد في هذه الحلقة وترا او منقاطا صلبا
شديد الامتداد اذا مد لا يسترخي وليكن هذا الوتر من
اوثق ما يعمل واشده فتلا ثم شد في الراس الاخر منه
مخطا من فولاد جيد مسقي تهيئا ان يتمكن منه بيدك فاذا
حكمت كل ذلك فخذ المخط بيدك واجذب الوتر ثم اد على
الصفيحة بذلك المخط قطعة قوس من دايرة يكون نصف
قطرها طول الوتر بمقدار الذراع وذلك مقدار الاحراق وانما
عمل هذا الوتر عوضا من المدوار اذ لا يتهيا ان يعمل مدوار
على تلك السعة ثم تنزع الصفيحة من اللوح وتاخذ الفضل
الخارج من المحيط بالمبرد فتحدث لذلك مسطرة وهي
قطعة من قوس على ما بينت لك فاذا صححتها بالمبرد وعمدت
الى مرآة قطرها يفضل عن المسطرة قليلا فخرطها بالجهد
حتى يلزم حديه المسطرة التي هي القطعة من القوس باطن
الخط من المرآة اذا استقبلت بها شعاع الشمس اجتمع كل
الشعاع الى نقطة واحدة وحدث الاحراق بقدر نصف

قطر الدايره وهو طول الوتر وبعد الذراع ان شا الله تعالى



قد استوفينا الكلام في هذه
المرايا المحرقه واوضحنا منها
ما استبهم وبسطنا القول
فيها بمشيه الله فقد تهيا استخلاصها
لمن سامها والثمره منها قد دنى قطوفها
لمن رامها وقد ازيل عنها غطا الاغلاق
وفتحت تلك الاقفال والاغلاق فتسلمها زبده مخضت لهدي
القرايح المتجرده وسبيكه صفت بنيران الفكره المتوقده
الى ان لا اذا اكدارها باعتراف وبدلت فواكهها بالاقتطاف
وتمام هذا الذكر تم القول في العدد والالات
والحمد لله رب العالمين
وعليه التكلان في
جميع
الامور